

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-172331

(43)Date of publication of application : 09.07.1993

(51)Int.Cl.

F23R 3/28

F23R 3/14

(21)Application number : 03-341206

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 24.12.1991

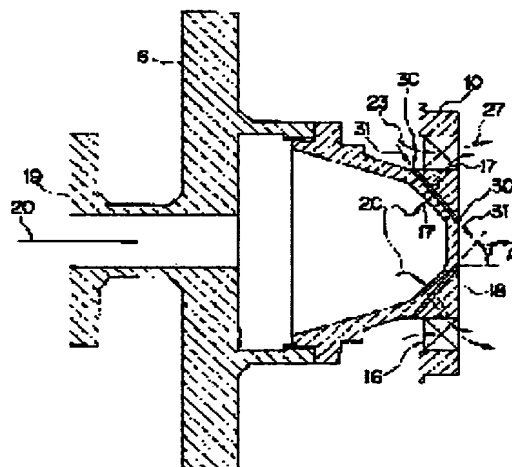
(72)Inventor : OKAMOTO HIROAKI
KOBAYASHI TAKAHIRO

(54) FUEL INJECTION NOZZLE FOR BURNER OF GAS TURBINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a fuel injection nozzle for a burner of a gas turbine in which a life of the nozzle is prolonged by preventing burning loss at a center of an end of the nozzle.

CONSTITUTION: A fuel injection nozzle 10 for a burner of a gas turbine comprises a rotating blade 16 for supplying the air as an annularly rotating flow 27 to a combustion chamber in a burner liner. A plurality of cooling holes 30 are provided to extract part of the air from an upstream side of the blade 16 for mixing gas fuel 20 with the flow 27, to guide it to a front surface of a center 18 of the end of the nozzle 10 and to discharge it into the liner.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.03.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2839777

[Date of registration] 16.10.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-172331

(43) 公開日 平成5年(1993)7月9日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 3 R 3/28	B	8503-3G		
3/14		8503-3G		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平3-341206

(22) 出願日 平成3年(1991)12月24日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 岡本 浩明

神奈川県横浜市鶴見区末広町2の4 株式会社東芝京浜事業所内

(72) 発明者 小林 隆裕

神奈川県横浜市鶴見区末広町2の4 株式会社東芝京浜事業所内

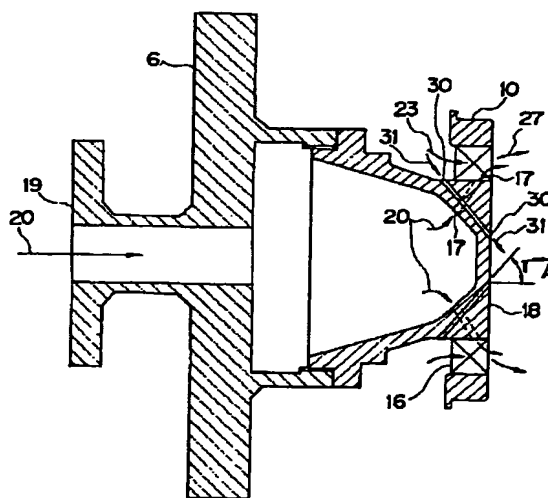
(74) 代理人 弁理士 波多野 久 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ガスタービン燃焼器用燃料噴射ノズル

(57) 【要約】

【目的】 燃料噴射ノズルの先端中央部の焼損を防止することにより、燃料噴射ノズルの長寿命化を図ったガスタービン燃焼器用燃料噴射ノズルを提供することにある。

【構成】 本発明のガスタービン燃焼器用燃料噴射ノズルは燃焼器ライナ内の燃焼室に環状旋回流27として空気を供給する旋回羽根16を有し、ガス燃料20を上記環状旋回流27に混合させるようにしたガスタービン燃焼器用燃料噴射ノズル10において、上記旋回羽根16の上流側より空気の一部を抽気して燃料噴射ノズル10のノズル先端中央部18の前面に導き上記燃焼器ライナの内部に流出させる複数の冷却孔30を設けたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃焼器ライナ内の燃焼室に環状旋回流として空気を供給する旋回羽根を有し、燃料を上記環状旋回流に混合させるようにしたガスタービン燃焼器用燃料噴射ノズルにおいて、上記旋回羽根の上流側より空気の一部を抽気して燃料噴射ノズルのノズル先端中央部の前面に導き上記燃焼器ライナの内部に流出させる複数の冷却孔を設けたことを特徴とするガスタービン燃焼器用燃料噴射ノズル。

【請求項2】 燃焼器ライナ内の燃焼室に環状旋回流として空気を供給する旋回羽根を有し、燃料を上記環状旋回流に混合させるようにしたガスタービン燃焼器用燃料噴射ノズルにおいて、燃料噴射ノズルの内部に燃料を噴流状に導入し上記燃料噴射ノズルのノズル先端中央部の内面に衝突させてノズル先端中央部を冷却する冷却手段を設けたことを特徴とするガスタービン燃焼器用噴射ノズル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ガスタービン燃焼器に使用される燃料噴射ノズルに係わり、特にその先端中央部の焼損を極力防止するようにしたガスタービン燃焼器用燃料噴射ノズルに関する。

【0002】

【従来の技術】ガスタービン燃焼器の代表的なものとしては、例えば図9乃至図11に示すようなものが一般に知られている。

【0003】ガスタービン燃焼器は空気調和機1の吐出ケーシング2の外周部に複数台配置され、その燃焼器ケーシング3内には、内部燃焼室4を囲繞する燃焼器ライナ5が収納されているとともに、ノズルヘッド6、点火器7及び火災検出器（図示せず）などが備えられている。ノズルヘッド6は、ヘッドプレート8に取り付けられ、このヘッドプレート8とフロースリーブ9は、燃焼器ケーシング3に取り付けられている。

【0004】燃料噴射ノズル10は、上記ノズルヘッド6に取り付けられ、ロッキングプレート11により回り止めされている。この燃料噴射ノズル10の先端には、上記燃焼器ライナ5が取り付けられるとともに、上記フロースリーブ9にはライナ支持具12が設置されて燃焼器ライナ5を支えている。

【0005】燃焼器ライナ5の先端（下流側）には、トランジションピース13が接続され、このトランジションピース13を介して燃焼器ライナ5はガスタービン14の第1段タービン静翼14aに連結されている。

【0006】また、燃料噴射ノズル10の外周部には、空気入口通路15が形成されているとともに、この空気入口通路15と内部燃焼室4の間には、旋回羽根16が配置される。さらに燃料噴射ノズル10の周壁部には、このノズル内部と旋回羽根16とを連通する燃料噴

射孔17が穿設されている。

【0007】ここに、燃料噴射ノズル10の先端中央部18の前面は、内部燃焼室4の内部に面してこの一部を形成するように構成され、また前記ノズルヘッド6には、燃料取入口19が形成され、ここからガス燃料20が燃料噴射ノズル10の内部に導入されるようになっている。

【0008】次にガスタービン燃焼器廻りの空気の流れについて説明する。

【0009】空気調和機1から吐出された吐出空気21は、トランジションピース13のまわりを流れて、燃焼器ライナ5とフロースリーブ9との間を燃焼ガス22の流れとは逆の方向に案内される。この吐出空気21は、3つに大別された空気通路により内部燃焼室4内に導入される。即ち、燃料噴射ノズル10の周囲の旋回羽根16から導入される1次空気23と、燃焼器ライナ5の胴部に設けられた通気ガイド24より導入される燃焼用の2次空気25と、この2次空気用の通気ガイド24より下流側に設けられた孔より導入される希釈用の3次空気26とである。

【0010】この1次空気23による環状旋回流の内部には、1次空気23とガス燃料20の安定した環状の渦領域（保炎域）が形成されて、燃焼火炎を安定・維持させるとともに、この燃焼ガス22が燃焼器ライナ5の出口側に流れるが、燃焼ガス22と3次空気26とが混合して燃焼器ライナ5を冷却する一方、ライナ出口温度がタービン所要温度になるようにガス温度を低下させるようになっている。

【0011】ここで1次空気23、2次空気25、3次空気26の配分は、燃焼性能をコントロールするために様々に設けられ、場合によっては2次空気25、3次空気26のない場合もある。また、1次空気23や2次空気25とガス燃料20とを予混合させて内部燃焼室4内に導入する場合もある。

【0012】また、吐出空気21は燃焼器ライナ5を冷却するためのスロット（図示せず）を通して、内部燃焼室4に供給される。

【0013】燃料噴射ノズル10の詳細を図10に示す。

【0014】空気圧縮機1から吐出された吐出空気21の一部の1次空気23は、空気入口通路15から内部燃焼室4内に入るのであるが、この時、燃料噴射孔17から噴射されるガス燃料20と混合して燃料噴射ノズル10の周囲に設けられた旋回羽根16を通り、旋回しながら内部燃焼室4に噴射されて燃焼が行われる。着火は、図9に示す点火器7により行われる。燃焼ガス22は、トランジションピース13を通過してガスタービン14の第1段タービン静翼14aに導かれ、その熱エネルギーを利用してタービンロータ（図示せず）を回転させるようになっている。

【0015】また、内部燃焼室4の内部の燃料噴射ノズル10の出口近傍のガスの流れを図11に示す。

【0016】1次空気23は、燃料噴射ノズル10の旋回羽根16を通り旋回しながら内部燃焼室4内に流入する。また、燃焼器ライナ5の胴部に設けられた通気ガイド24により内部燃焼室4内に流入する2次空気25は、燃料噴射ノズル10を通った空気によって形成される旋回流27の内部に流入し、中央部逆流(渦流)保炎域28と外周部逆流(渦流)保炎域29とを形成する。この中央部逆流保炎域28の内部の燃焼ガス温度は、局所的に約2000℃以上の高温となって安定した火炎を維持するようになっている。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のような従来のガスタービン燃焼器用燃料噴射ノズルにおいては、上記中央部逆流保炎域28の高温ガスからの輻射と強制対流によって、燃料噴射ノズル10の先端中央部18が焼損してしまい、燃料噴射ノズル10の寿命が短くなってしまうといった問題点があった。

【0018】本発明は上述した事情を考慮してなされたもので、燃料噴射ノズルの先端中央部の焼損を防止することにより、燃料噴射ノズルの長寿命化を図ったガスタービン燃焼器用燃料噴射ノズルを提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明に係るガスタービン燃焼器用燃料噴射ノズルは、燃焼器ライナ内の燃焼室に環状旋回流として空気を供給する旋回羽根を有し、燃料を上記環状旋回流に混合させるようにしたガスタービン燃焼器用燃料噴射ノズルにおいて、上記旋回羽根の上流側より空気の一部を抽気して燃料噴射ノズルのノズル先端中央部の前面に導き上記燃焼器ライナの内部に流出させる複数の冷却孔を設けたことを特徴とするもの、また、上記と同様なガスタービン燃焼器用燃料噴射ノズルにおいて、燃料噴射ノズルの内部にガス燃料を噴流状に導入し上記燃料噴射ノズルのノズル先端中央部の内面に衝突させてノズル先端中央部を冷却する冷却手段を設けたことを特徴とするものである。

【0020】

【作用】上記のように構成した請求項1記載の本発明によれば、燃料噴射ノズルの先端中央部を冷却孔を通してこの前面に導かれる空気によって強制対流冷却するとともに、この空気によって燃料噴射ノズルのノズル先端中央部に形成される空気層でノズル先端中央部をフィルム冷却することができ、これによって燃料噴射ノズルの焼損を防止することができる。

【0021】また、請求項2記載の本発明によれば、燃料噴射ノズルのノズル先端中央部の高温部を冷却手段によって導入されるガス燃料による衝突噴流によって強制

対流冷却することができ、これによって燃料噴射ノズルの焼損を防止することができる。

【0022】

【実施例】以下、本発明の実施例を図1乃至図8を参照して説明する。

【0023】図1乃至図4は本発明に係るガスタービン燃焼器用燃料噴射ノズルの第1の実施例を示すものであり、従来の燃料噴射ノズルと同一の構成部品には同一の符号を付して説明を省略する。

【0024】本発明の燃料噴射ノズルが従来の燃料噴射ノズルと基本的に相違することは、燃料噴射ノズル10の外周部には、燃料空気を内部燃焼室4内に流入させる複数の旋回羽根16が円周方向に均等に配置され、この旋回羽根16の付け根部に燃料噴射孔17が設けられている点である。そして、この燃料噴射ノズル10が、燃焼取入口19を備えたノズルヘッド6に締結されており、燃料噴射ノズル10の周壁には、各燃料噴射孔17の間に位置して、旋回羽根16の上流側から燃料噴射ノズル10のノズル先端中央部18の前面に達する冷却孔30が穿設されている。

【0025】この冷却孔30は、ノズル先端中央部18の前面に対して内向角度 γ を有して設けてあり、また、図3に示すように、旋回羽根16の旋回角度 α と同じ向きの旋回角度成分 β を有するようになっている。

【0026】次に、上記実施例の作用を図4を参照して説明する。

【0027】空気圧縮機1(図9参照)から吐出される吐出空気21の一部が、1次空気23として旋回羽根16を通り内部燃焼室4内に環状旋回流となって流入し、これによって中央部逆流(渦流)保炎領域28が形成される。

【0028】この時、吐出空気21の一部は、冷却空気31として冷却孔30内に流入し、この冷却空気31が燃料噴射ノズル10のノズル先端中央部18の前面から流入する熱を強制対流冷却によって奪いながら、中央部逆流保炎領域28の前面に流出する。一方、この中央部逆流保炎領域28の前面に流出した空気は、燃料噴射ノズル10の先端中央部18の前面に空気層を形成して、この前面をフィルム冷却によって燃焼ガスから保護することになる。

【0029】特に、冷却孔30に旋回羽根16と同じ旋回向き旋回角度成分 β を設け、更に内向角度 γ を設けることにより、冷却空気31を燃料ノズル10のノズル先端中央部18の前面に旋回させながら拡がらせ、これによって高いフィルム冷却効果を得るようにすることができる。

【0030】このように、本実施例によれば、燃料噴射ノズル10のノズル先端中央部18を冷却孔30を通る冷却空気31による強制対流冷却と、空気層によりフィルム冷却によって冷却することができ、これによって燃

料噴射ノズル10のノズル先端中央部18の焼損を防止することができる。

【0031】図5はガスタービン燃焼器用燃料噴射ノズルの第2の実施例を示すもので、上記第1の実施例に示す燃料噴射ノズルと異なる点は、パイプ32と空気ヘッダ33とを備え、吐出空気21の一部を冷却空気31として一旦パイプ32によって空気ヘッダ33の内部に導き、ここから複数の冷却孔30を通して燃料噴射ノズル10の先端中央部18の前面に流出させるようにした点である。

【0032】この実施例によれば、冷却孔30を微細かつ自由に配置することができるため、燃焼ガス20から燃料噴射ノズル10に入る熱量の分布に応じて必要最少限の冷却空気を分配して、燃料噴射ノズル10のノズル先端中央部18の前面をより均一に冷却することができる。

【0033】図6はガスタービン燃焼器用燃料噴射ノズルの第3の実施例を示すもので、燃料噴射ノズル10の外周部には、燃焼空気を流入させる複数の巡回羽根16が周方向に均等に配置され、巡回羽根16の付け根部には燃料噴射孔17が設けてあり、これが燃料取入口19を設けたノズルヘッド9に締結されている。ノズルヘッド9の中央に、ガス燃料20を燃料噴射ノズル10のノズル先端中央部18の内面に噴流として導く冷却手段としてのパイプ34を設置したものである。

【0034】この実施例の場合、空気圧縮機1（図9参照）から吐出される吐出空気21の一部が1次空気23として空気入口通路15から内部燃焼室4内に流入するのであるが、ガス燃料20は、燃料取入口19から流入しパイプ34を通して噴流となって燃料噴射ノズル10の内部に流出しノズル先端中央部18の内面に衝突することで、ここを強制対流冷却によって冷却する。その後、ガス燃料20は、燃料噴射孔17から噴出され、1次空気23と混合して燃料噴射ノズル10の周囲に設けられた巡回羽根16を通り、内部燃焼室4内に環状巡回流となって流出し、中央部逆流（滴流）保炎域28を形成するようなされている。

【0035】また図7に示すように、燃料噴射ノズル10のノズル先端中央部18の内面にガス燃料20を衝突させて強制対流冷却する際に、燃焼室4内との温度差により発生する熱応力を低減するため、燃料噴射ノズル10のノズル先端中央部18の前面に酸化ジルコニア等の熱伝導率が燃料噴射ノズル10の構成金属より低い物質35をコーティング（サーマルバリアコーティング）するようにすることもできる。

【0036】このように本実施例によれば、燃料噴射ノズル10のノズル先端中央部18の内面をガス燃料20により強制対流冷却することができるので、燃料噴射ノズル10の焼損を防止することができる。

【0037】さらに、図8に示すように、冷却手段とし

てのパイプ34の先端に多孔板36を設置して、燃料噴射ノズル10の先端中央部18の内面を複数の衝突噴流によって冷却するようにすることもできる。

【0038】

【発明の効果】上記のように請求項1記載の本発明によれば、燃料噴射ノズルのノズル先端中央部を冷却孔を通して冷却空気による強制対流冷却とフィルム冷却によって冷却することができ、これによって燃料噴射ノズルのノズル先端中央部の焼損を防止して燃料噴射ノズルの長寿命化を図ることができる。

【0039】また、請求項2記載の発明によれば、燃料噴射ノズルのノズル先端中央部をこの内面に噴流状に導入したガス燃料を衝突させる冷却手段で強制対流冷却することができ、これによって燃料噴射ノズルのノズル先端中央部の焼損を防止して燃料噴射ノズルの長寿命化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るガスタービン燃焼器用燃料噴射ノズルの第1の実施例を示す断面図（図2のB-B線断面図）。

【図2】図1に示すガスタービン燃焼器用燃料噴射ノズルのA方向矢視図。

【図3】図2のC-C線に沿う断面図。

【図4】ガスタービン燃焼器用燃料噴射ノズルの燃焼室内の巡回流と2次空気の流れの関係を示す説明図。

【図5】本発明の第2の実施例を示す断面図。

【図6】本発明の第3の実施例を示す断面図。

【図7】図6の変形例を示す断面図。

【図8】図6の更に他の変形例を示す断面図。

【図9】従来のガスタービン燃焼器を示す断面図。

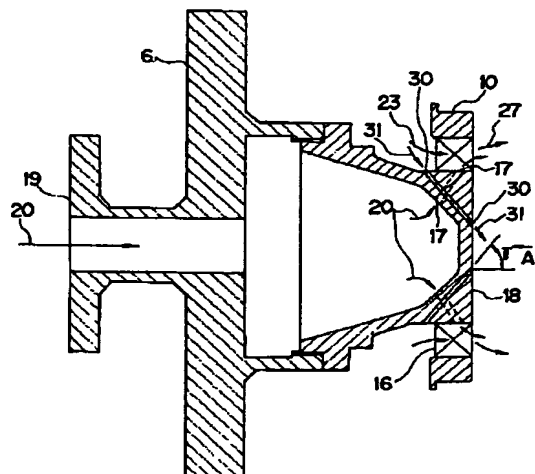
【図10】図9のガスタービン燃焼器に備えられる燃料噴射ノズルの要部拡大図。

【図11】従来の燃料噴射ノズルの燃焼室内の巡回流と2次空気の流れの関係を示す説明図。

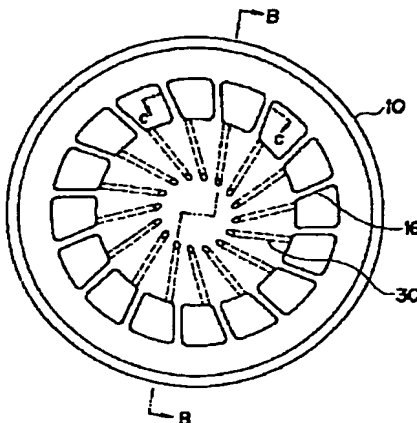
【符号の説明】

- 1 空気圧縮機
- 4 内部燃焼室
- 6 ノズルヘッド
- 10 燃料噴射ノズル
- 14 ガスタービン
- 15 空気入口通路
- 16 巡回羽根
- 17 燃料噴射孔
- 18 ノズル先端中央部
- 20 ガス燃料
- 27 巡回流
- 30 冷却孔
- 31 冷却空気
- 33 空気ヘッダ
- 34 パイプ（冷却手段）

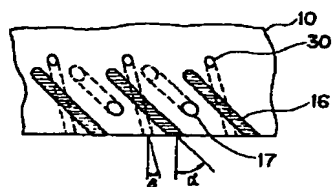
【図1】



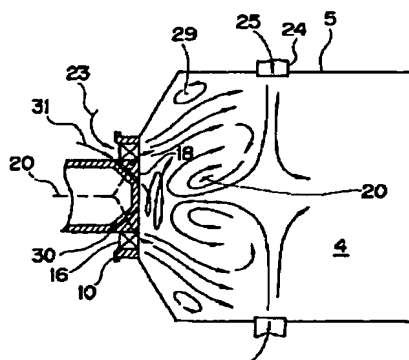
【図2】



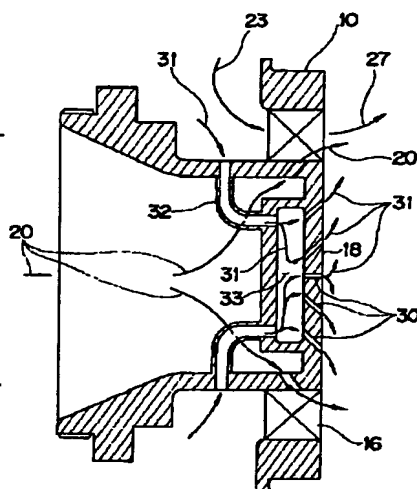
【図3】



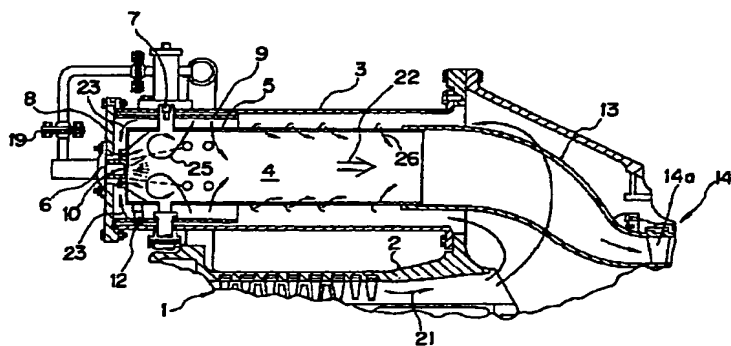
【図4】



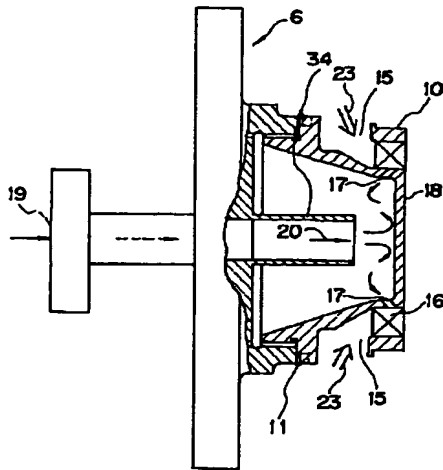
【図5】



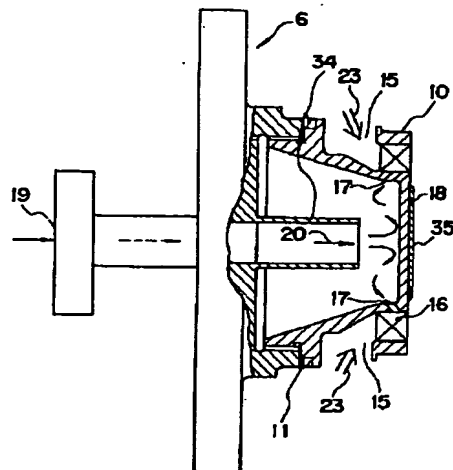
【図9】



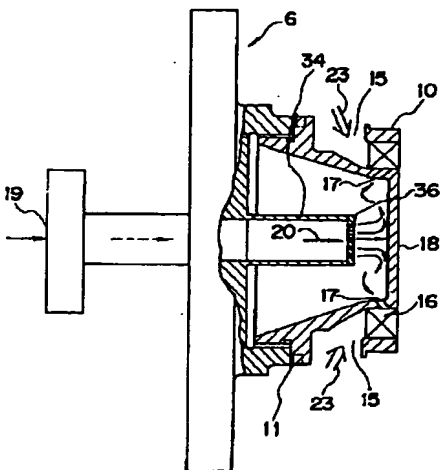
【図6】



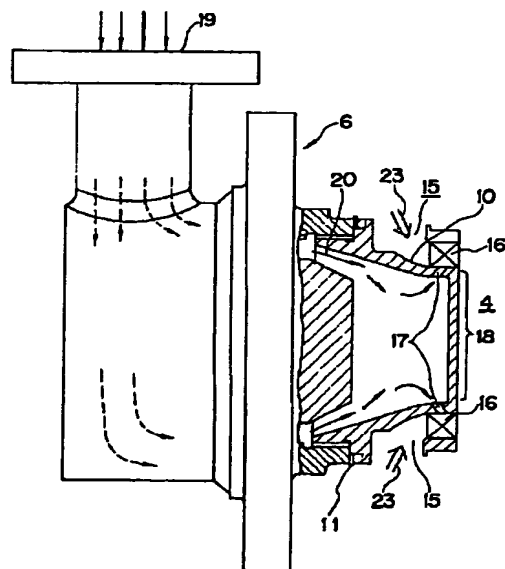
【図7】



【図8】



【図10】



特開平5-172331

【例 11】

